

- 1 -

明細書

燃料電池及び燃料電池スタックの製造

発明の所属分野

この発明は、燃料電池及び燃料電池スタックの製造に関する。

発明の背景

日本国特許庁が 2001 年に発行した JP2001-57226A は、円筒形の間アダプタを用いた燃料電池と燃料電池スタックの製造方法を開示している。この方法では、膜電極複合体 (MEA) とセパレータに貫通孔を形成し、円筒形の間アダプタを貫通孔に貫通させつつ、膜電極複合体 (MEA) とセパレータを交互に積層して燃料電池を得ている。また、複数の燃料電池を製作した後に、中間アダプタにシャフトを貫通させることで、複数の燃料電池を積層した燃料電池スタックを得ている。

日本国特許庁が 2001 年に発行した JP2001-236971A は、MEA をシート状に形成する一方、第 1 のセパレータと第 2 のセパレータとをそれぞれシート上に所定間隔で構成し、これらのシートを送り出しながら、連続的に燃料電池を製造する方法を開示している。この製造方法は、各シートを MEA と第 1 のセパレータと第 2 のセパレータとが重なるように送り出し、所定位置でこれらのシートに外側から熱圧縮を加えることで、MEA に第 1 のセパレータと第 2 のセパレータを圧着し、次々と燃料電池を得ている。

日本国特許庁が 2003 年に発行した JP2003-163011A は、フィルム状の電解質膜を送り出しつつ、その途中でドラムから電解質膜へと電極材料粉末を転写することで、

MEA を製造する方法を開示している。

発明の概要

JP2001-57226A の製造方法においては、MEA とセパレータにあらかじめ貫通孔を形成しなければならず、そのための作業にコストがかかるとともに、貫通孔によって燃料電池の有効面積が削られることになる。

JP2001-236971A や JP2003-163011 の製造方法は、燃料電池単体の製造専用であり、燃料電池スタックの製造には適用できない。また、この方法は電解質膜の送り出しのために、同期回転する数多くのローラを使用し、これらのローラの回転制御装置にコストを要する。また、ローラを用いて電解質膜を搬送する場合に、電解質膜の表面に傷がついたり、異物が付着する可能性がある。

この発明のひとつの目的は、したがって、燃料電池スタックを少ないコストで製造することである。

この発明の別の目的は、フィルムやシート状の電解質膜を搬送する際の、傷や異物の付着を防止することである。

以上の目的を達成するために、この発明は、所定の順番で積層された複数の積層材を備える燃料電池スタックの製造方法を提供する。製造方法は積層材を、加熱により固化する接着剤を介して、ガイドボックス内に所定の順番に積層する積層プロセスと、ガイドボックス内に積層された積層材に熱圧縮を加えて、積層材を一体化する一体化プロセスと、を含む。

この発明はまた、所定の順番で配列された複数の積層材を備える燃料電池スタック、の製造装置を提供する。製造装置は、積層材を、加熱により固化する接着剤を介して、ガイドボックス内に所定の順番に積層するガイドボックスと、ガイドボックス内に積

層された積層材に熱圧縮を加える熱圧縮メカニズムと、を備える。

この発明はまた、電解質膜を一对のセパレータで挟持した燃料電池、の製造方法を提供する。製造方法は、一对のセパレータを所定の隙間をあけて対峙させるセパレータ配置プロセスと、電解質膜の両面に搬送気流を適用して電解質膜を隙間に侵入させる電解質膜侵入プロセスと、を含む。

この発明はまた、電解質膜を一对のセパレータで挟持した燃料電池、の製造装置を提供する。製造装置は、一对のセパレータを所定の隙間をあけて対峙させるセパレータコンベアと、電解質膜の両面に搬送気流を適用して電解質膜を隙間に侵入させる搬送ノズルと、を備える。

この発明の詳細並びに他の特徴や利点は、明細書の以降の記載の中で説明されるとともに、添付された図面に示される。

図面の簡単な説明

FIG. 1 はこの発明による燃料電池スタック製造装置の概略縦断面図である。

FIG. 2 は燃料電池スタック製造装置の概略背面図である。

FIG. 3 は燃料電池スタック製造装置の概略側面図である。

FIG. 4 は燃料電池スタック製造装置が製造する燃料電池スタックの要部縦断面図である。

FIG. 5 は端部セパレータの積層動作を説明する燃料電池スタック製造装置の概略縦断面図である。

FIG. 6 は MEA の積層動作を説明する燃料電池スタック製造装置の概略縦断面図である。

FIG. 7 は中間セパレータの積層動作を説明する燃料電池スタック製造装置の概略縦

断面図である。

FIG. 8 はホットプレスを説明する燃料電池スタック製造装置の概略縦断面図である。

FIG. 9 はこの発明の第 2 の実施例による燃料電池製造装置の概略縦断面図である。

FIG. 10 は FIG. 9 の要部の拡大図である。

好ましい実施例の説明

図面の FIG. 4 を参照して、この発明の第 1 の実施例による燃料電池スタック製造装置が製造する燃料電池スタック 1 についてまず説明する。

燃料電池スタック 1 は、固体高分子型電解質膜 3 の両面に、アノードとカソードを構成する触媒層 13 をコーティングし、さらに触媒層 13 をガス拡散層 (GDL) 4 で覆った膜電極複合体 (MEA) 2 を備える。

固体高分子型電解質膜 3 はパーフルオロエチレンスルホン酸樹脂膜で構成される。触媒層 13 は白金を主体とし、固体高分子型電解質膜 3 の中央領域にコーティングされる。

GDL 4 は撥水処理した、カーボンクロスやカーボンペーパーで構成され、フレーム 4B の内側に取り付けられる。GDL 4 は、電解質溶液による定着効果、または熱硬化性接着剤による部分的な熱接着により、触媒層 13 を覆うように固体高分子型電解質膜 3 に固着する。以下の説明では、アノードを覆う GDL 4 をアノード側 GDL、カソードを覆う GDL 4 をカソード側 GDL 4 と称する。

MEA 2 はセパレータ 5A, 5B または 6 と交互に積層される。

セパレータ 6 は MEA 2 の間に介在する中間セパレータであり、セパレータ 5A と 5B は燃料電池スタック 1 の両端にそれぞれ配置される端部セパレータである。

中間セパレータ 6 には、MEA 2 のアノード側 GDL 4 に臨む溝状のアノードガス

通路 10A と、隣の MEA 2 のカソード側 GDL 4 に臨む溝状のカソードガス通路 10B が形成される。端部セパレータ 5A にはアノードガス通路 10A のみが、端部セパレータ 5B にはカソードガス通路 10B のみが形成される。セパレータ 5A, 5B 及び 6 は、グラファイト粉とプラスチック粉とを混合して金型による加熱プレスにより圧縮成形することで、あるいは膨張黒鉛シートをプレス成形することで形成される。セパレータ 5A, 5B 及び 6 を金属材料で構成することも可能である。金属材料を用いることで、電気抵抗を小さく、ガス透過性を低く、機械的強度を強くでき、板厚を薄くできる、という好ましい効果が得られる。しかしながら、セパレータは酸化雰囲気と還元雰囲気の双方に曝されるので、耐食性金属を用いるか、金属メッキなどの表面処理によって耐食性を確保する必要がある。セパレータ 5A, 5B 及び 6 は接着剤 7 を用いて GDL 4 に固定される。接着剤 7 はフェノール系やエポキシ系の熱硬化性樹脂を主成分とし、セパレータ 5A, 5B 及び 6 と GDL 4 との接着はホットプレスにより行う。

セパレータ 5A と 6 のアノードガス通路 10A には水素リッチガスが供給される。セパレータ 5B と 6 のカソードガス通路 10B には空気が供給される。セパレータ 5A, 5B 及び 6 の外周にシール溝 15 が形成される。シール溝 15 にはシール材 14 が配置される。シール材 14 は、GDL 4 のフレーム 4B に接することで、アノードガス通路 10A とカソードガス通路 10B からのガスのリークを防止する。

燃料電池スタック 1 はこのようにして、セパレータ 5A と 5B の間に所定数の MEA 2 と中間セパレータ 6 を交互に積層することで構成される。これらの積層体はさらにエンドプレートを介してボルトとナットにより積層方向に締め付けられる。

以上の燃料電池スタック 1 を製造する製造装置について次に説明する。

FIG. 1 を参照すると、この発明の第 1 の実施例による燃料電池スタック製造装置は、ケース 25 内に構成された積層材供給ユニット 20 と、ケース 25 の外側に位置するスタック形成ユニット 24 からなる。

積層材供給ユニット 20 は、中間セパレータ供給ユニット 21、端部セパレータ供給ユニット 22 及び MEA 供給ユニット 23 を備える。

中間セパレータ供給ユニット 21 は、中間セパレータ 6 をストックするカセット 21A を備える。カセット 21A はスライドレールを介して、FIG. 2 に示すようにケース 25 の背面に形成した開口部からケース 25 内に搬入される。カセット 21A には搬入と搬出のための把手 21B が取り付けられている。カセット 21A は底部にスプリング 21C により上向きに付勢された受け台 21D を備える。中間セパレータ 6 は受け台 21 に重ねて載置され、重なりの上端をカセット 21A の上部に取り付けたストッパ 21E に当接する。中間セパレータ供給ユニット 21 は、カセット 21A から最上部の中間セパレータ 6 を送り出すための送り出しローラ 21F を備える。カセット 21A は送り出しローラ 21F の回転に応じて最上部の中間セパレータ 6 をカセット 21A から送り出すための開口部を有する。

中間セパレータ供給ユニット 21 は、カセット 21A の開口部の前方に一对の帯電ローラ 30A と、一对の感光ドラム 31A を備える。

帯電ローラ 30A は送り出しローラ 21F に送り出された中間セパレータ 6 に対して、外部から供給される高圧電力に応じたコロナ放電により正電荷を付与する。一对の感光ドラム 31A は、表面に非晶質セレンまたは酸化亜鉛をコーティングした樹脂製のドラムであり、それぞれ帯電ローラ 32A と接触する。帯電ローラ 32A は外部から供給される高圧電力に応じたコロナ放電により感光ドラム 31A に対して負電荷を与える。

中間セパレータ供給ユニット 21 は、感光ドラム 31A に臨む一对のレーザ発振器 35 を備える。レーザ発振器 35 は光学レンズを通したレーザ光を感光ドラム 31 の回転軸方向に走査させる。レーザ光を走査に応じて感光ドラム 31 を回転させると、走査部分の感光ドラム 31A の表面の電荷が消失する。さらに、レーザ光を点滅制御することで、感光ドラム 31A の表面に任意のパターンで電荷消失部を形成することができ

る。

このようなレーザ発振器 35 と感光ドラム 31A の組み合わせは、レーザスキャナユニットとして公知である。燃料電池スタック製造装置においては、アノードガス通路 10A とカソードガス通路 10B を除く、接着剤 7 の付着位置に、電荷消失部を形成する。

中間セパレータ供給ユニット 21 は、感光ドラム 31A に当接する粉末ローラ 33A を備える。粉末ローラ 33A は、負電荷に帯電した熱硬化性接着剤粉末を貯留する粉末容器 34A を備え、回転に応じて感光ドラム 31A の電荷消失部に熱硬化性接着剤粉末を付着させる。感光ドラム 31A のそれ以外の表面は負電荷に帯電しているため、同じ負電荷の熱硬化性接着剤粉末は付着しない。

電荷消失部分に熱硬化性接着剤粉末を付着させた感光ドラム 31A は、正電荷に帯電した中間セパレータ 6 に接すると、負電荷に帯電した熱硬化性接着剤粉末を中間セパレータ 6 の表面に付着する。このようにして中間セパレータ 6 の表面に、所定のパターンで熱硬化性接着剤粉末が付着する。粉末容器 34A への熱硬化性接着剤粉末の供給のために、FIG. 3 に示すように、ケース 25 の側面に閉鎖可能な接着剤粉末供給用口 38 が形成される。

中間セパレータ供給ユニット 21 は、熱硬化性接着剤粉末を付着させた中間セパレータ 6 を搬送ベルト 36A で搬送し、スタック形成ユニット 24 に臨むケース 25 の開口部に設置された一対の排出ローラ 37A の間からスタック形成ユニット 24 へと送り出す。

MEA 供給ユニット 23 は、中間セパレータ供給ユニット 21 の直下に位置する。MEA 供給ユニット 23 は MEA 2 をストックするカセット 23A を備える。カセット 23A の構成はカセット 21A とほぼ同じであり、把手 23B、スプリング 23C、受け台 23D、ストッパ 23E、送り出しローラ 23F を備える。カセット 23B はさらに加湿

器 26 を備える。加湿器 26 には FIG. 2 に示すケース 25 の背面に設けた吸水口 26A から供給される水を蒸発させ、水蒸気をカセット 23B の最上部に位置する MEA 2 に供給し、MEA 2 を好ましい湿潤状態にする。

MEA 供給ユニット 23 は、加湿器 26 により加湿した MEA 2 を送り出しローラ 23F によってカセット 23B の外側へ送り出す。MEA 供給ユニット 23 は、カセット 23B の前方に別の一对の送り出しローラ 27 と、一方の送り出しローラ 27 に掛け回された搬送ベルト 28 を備える。送り出しローラ 27 と搬送ベルト 28 によって搬送された MEA 2 は、スタック形成ユニット 24 に臨むケース 25 の開口部に設置された排出ローラ 37A と 37B の間からスタック形成ユニット 24 へと送り出される。

端部セパレータ供給ユニット 22 は MEA 供給ユニット 23 の直下に位置する。端部セパレータ供給ユニット 22 の構成は、中間セパレータ供給ユニット 21 と同じである。すなわち、把手 22B、スプリング 22C、受け台 22D、ストッパ 22E、送り出しローラ 22F を備えたカセット 22A を備える。カセット 22A には端部セパレータ 5A と 5B が交互にストックされる。また、端部セパレータ 5A と 5B の表面に所定のパターンで熱硬化性接着剤粉末を付着させるために、端部セパレータ供給ユニット 22 は一对の帯電ローラ 30B、一对の感光ドラム 31B、一对の帯電ローラ 32B、一对のレーザ発光器 35B、粉末容器 34B を備える一对の粉末ローラ 33B を備える。これらの各一对の機材のうち上側に位置するものは、端部セパレータ 5B に対して使用され、下側に位置するものは端部セパレータ 5A に対して使用される。

端部セパレータ供給ユニット 22 は、熱硬化性接着剤粉末を付着させた端部セパレータ 5A と 5B を送り出す搬送ベルト 36B を備える。

搬送ベルト 36B に搬送された端部セパレータ 5A または 5B は、スタック形成ユニット 24 に臨むケース 25 の開口部に設置された一对の排出ローラ 37B の間からスタック形成ユニット 24 へと送り出される。なお、以下の説明では、ケース 25 の開

口部から送り出される中間セパレータ 6、MEA 2、端部セパレータ 5A と 6B を積層材と総称する。

スタック形成ユニット 24 は、ケース 25 から所定の順番で送り出される積層材を、送り出された順番に積層するガイドボックス 40 と、ガイドボックス 40 の底に設けた昇降装置 42 により昇降する昇降テーブル 41 と、ガイドボックス 40 内の積層材が所定の数量に達すると、昇降テーブル 41 と協働して、積層材に圧縮力を及ぼすプレス機 43 を備える。

ガイドボックス 40 は、ケース 25 から送り出される積層材の先端に当接して位置決めを行う位置決め突起 40A と、位置決め突起 40A を一辺とする矩形水平断面、を備えるボックス部 40B と、ボックス部 40B に備えたヒータ 40C からなる。位置決め突起 40A に先端を当接した積層材はボックス部 40B の内側に順次積層され、ヒータ 40C による加熱下で、プレス機 43 により圧縮され、一体化する。

昇降テーブル 41 は、積層プロセスの初期には上昇位置にあり、積層材の積層が進むにつれて積層材の厚さ分ずつ下降し、積層された積層材の上端が常に同じ高さを維持するように制御される。昇降装置 42 は、昇降テーブル 41 を支持する昇降ロッド 42B と、昇降ロッド 42B と一体のラック 42A と、ラック 42A と噛み合うピニオン 42C と、ピニオン 42C を回転させるスタンド 42E に取り付けられた電動モータ 42D からなる。電動モータ 42D がピニオン 42C を回転させると、ピニオン 42C と噛み合うラック 42A が昇降ロッド 42B とともに、スタンド 42E に対して垂直方向に相対変位し、昇降テーブル 41 が昇降する。昇降装置 42 として、スクリュウタイプの昇降メカニズムやリニアシリンダを用いた昇降メカニズムを適用することも可能である。

プレス機 43 は、エアシリンダ 43A の伸縮に応じて昇降するプレスヘッド 43B を備える。プレスヘッド 43B はガイドボックス 40 の内側に嵌合する矩形の押圧面を備

える。

プレスヘッド 43B とヒータ 43C により、積層完了した燃料電池スタック 1 は、昇降テーブル 41 の上昇操作により、ガイドボックス 40 から取り出される。その際に上昇した燃料電池スタック 1 とプレスヘッド 43B とが干渉しないように、プレスヘッド 43B の上昇位置が設定され、さらに積層体の圧縮位置を考慮してストローク距離が設定される。

次に FIGs. 5-8 を参照して、燃料電池スタック製造装置による燃料電池スタックの製造プロセスを説明する。なお、製造プロセスの開始に先立ち、カセット 21A-23A には中間セパレータ 6、MEA 2 及び端部セパレータ 5A と 5B をあらかじめストックし、帯電ローラ 30A, 30B, 31A, 31B と熱硬化性接着剤粉末に正電荷または負電荷に帯電させておく。スタック形成ユニット 24 においては、昇降テーブル 41 とプレスヘッド 43B をともに上昇位置に保持しておく。なお、各積層材のシール溝 15 にはあらかじめシール材 14 を嵌めておく。また、MEA 供給ユニット 22 においては、MEA 2 が加湿器 26 により適切に加湿されているものとする。

FIG. 5 を参照すると、燃料電池スタック製造装置は最初に端部セパレータ供給ユニット 22 を運転し、送り出しローラ 22F を作動させて、端部セパレータ 5B を一対の帯電ローラ 30B の間へ送り出し、帯電ローラ 30B により端部セパレータ 5B の表面を正電荷に帯電させる。一方、感光ドラム 31B においては、帯電ローラ 32B と、レーザー発光器 35B と、粉末ローラ 33B によって所定のパターンで熱硬化性接着剤粉末をドラムの表面に付着させる。

ここで、端部セパレータ 5B の MEA 2 との接着面は FIG. 4 に示すように上面のみである。したがって、端部セパレータ 5B に関して端部セパレータ供給ユニット 22 は、各一対の帯電ローラ 30B と 32B、感光ドラム 31B、粉末ローラ 33B、レーザー発光器 35B のうち上側に位置している機器のみを作動させ、端部セパレータ 5B の上

面にのみ熱硬化性接着剤粉末を付着させる。ここで、熱硬化性接着剤粉末を付着させるのは端部セパレータ 5B の上面のシール溝 15 に囲まれた領域であって、カソードガス通路 10B を除く所定の部分である。

このようにして、上面の所定部分に熱硬化性接着剤粉末を付着させた後、一对の感光ドラム 31B の間から送り出された端部セパレータ 5B は、搬送ベルト 36B により搬送され、ケース 25 の開口部に設置された一对の排出ローラ 37B の間から、スタック形成ユニット 24 のガイドボックス 40 内の昇降テーブル 41 の上に送り出される。この時、位置決め突起 40A が端部セパレータ 5B の先端に当接して、端部セパレータ 5B の位置決めを行う。

端部セパレータ 5B が昇降テーブル 41 に載ると、昇降装置 42 が昇降テーブル 41 を端部セパレータ 5B の厚さ相当分下降させる。結果として、端部セパレータ 5B の上面は、図の昇降テーブル 41 の上面と同じ高さに支持される。

FIG. 6 を参照すると、燃料電池スタック製造装置は次に MEA 供給ユニット 23 を運転し、送り出しローラ 23F を作動させて、カセット 23B の最上部の MEA 2 をカセット 23B の外側へ送り出す。さらに、一对の送り出しローラ 27 と、搬送ベルト 28 を作動させて、MEA 2 をケース 25 の開口部に設置された排出ローラ 37A と 37B の間から、ガイドボックス 40 内の端部セパレータ 5B の上に送り出す。この時、位置決め突起 40A が MEA 2 の先端に当接して、MEA 2 の位置決めを行う。

MEA 2 が端部セパレータ 5B の上に載ると、昇降装置 42 が昇降テーブル 41 を MEA 2 の厚さ相当分下降させる。結果として MEA 2 の上面は、図の端部セパレータ 5B の上面と同じ高さに支持される。

FIG. 7 を参照すると、燃料電池スタック製造装置は次に中間セパレータ供給ユニット 21 を運転し、送り出しローラ 21F を作動させて、カセット 21B の最上部の中間セパレータ 6 を一对の帯電ローラ 30A の間へ送り出し、帯電ローラ 30A により中間

セパレータ 6 の表面を正電荷に帯電させる。一方、感光ドラム 31A においては、帯電ローラ 32A と、レーザ発光器 35A と、粉末ローラ 33A よって所定のパターンで熱硬化性接着剤粉末がドラムの表面に付着させる。中間セパレータ 6 は FIG. 4 に示すように上面と下面の双方が MEA 2 に接着する。したがって、中間セパレータ 6 の上面と下面の双方を正電荷に帯電させ、一对の感光ドラム 31A の双方に熱硬化性接着剤粉末を付着させる。

その結果、一对の感光ドラム 31A から送り出される中間セパレータ 6 においては、上面のシール溝 15 に囲まれた領域であって、カソードガス通路 10B を除く所定の部分と、下面のシール溝 15 に囲まれた領域であって、アノードガス通路 10A を除く所定の部分とに、それぞれ熱硬化性接着剤粉末が付着している。

このようにして、上面と下面の所定部分に熱硬化性接着剤粉末を付着させた後、一对の感光ドラム 31A の間から送り出された中間セパレータ 6 は、搬送ベルト 36A により搬送され、ケース 25 の開口部に設置された一对の排出ローラ 37A の間から、スタック形成ユニット 24 のガイドボックス 40 内の MEA 2 の上に送り出される。この時、位置決め突起 40A が中間セパレータ 6 の先端に当接して、中間セパレータ 6 の位置決めを行う。

中間セパレータ 6 が MEA 2 に載ると、昇降装置 42 が昇降テーブル 41 を中間セパレータ 6 の厚さ相当分下降させる。結果として、中間セパレータ 6 の上面は、図の MEA 2 の上面と同じ高さに支持される。

以後、燃料電池スタック製造装置は FIG. 6 に示す MEA 供給ユニット 23 との運転と、FIG. 7 に示す中間セパレータ供給ユニット 21 の運転とを所定回数に渡って交互に実施して、ガイドボックス 40 内に MEA 2 と中間セパレータ 6 を交互に積層する。昇降装置 42 はこれらの積層材が積層されるたびに、積層材の厚さ相当分昇降テーブル 41 を下降させる。

MEA 2 と中間セパレータ 6 の所定回数の積層が完了すると、燃料電池スタック製造装置は再び端部セパレータ供給ユニット 22 を運転する。この時点では、カセット 22A の最上部には端部セパレータ 5A が格納されている。燃料電池スタック製造装置は送り出しローラ 22F を作動させ、端部セパレータ 5A を一対の帯電ローラ 30B の間へ送り出し、帯電ローラ 30B により端部セパレータ 5A の表面を正電荷に帯電させる。

感光ドラム 31B においては、帯電ローラ 32B と、レーザ発光器 35B と、粉末ローラ 33B とが協働して所定のパターンで熱硬化性接着剤粉末をドラムの表面に付着させる。端部セパレータ 5A の MEA 2 との接着面は FIG. 4 に示すように下面のみである。したがって、端部セパレータ 5B に関して端部セパレータ供給ユニット 22 は、各一対の帯電ローラ 30B と 32B、感光ドラム 31B、粉末ローラ 33B、レーザ発光器 35B のうち下側に位置している機器のみを作動させ、端部セパレータ 5A の下面にのみ熱硬化性接着剤粉末を付着させる。ここで、熱硬化性接着剤粉末を付着させるのは端部セパレータ 5A の下面のシール溝 15 に囲まれた領域であって、アノードガス通路 10A を除く所定の部分である。

このようにして、下面の所定部分に熱硬化性接着剤粉末を付着させた後、一対の感光ドラム 31B の間から送り出された端部セパレータ 5A は搬送ベルト 36B により搬送され、一対の排出ローラ 37B の間から、ガイドボックス 40 内の MEA 2 の上に送り出される。

FIG. 8 を参照すると、燃料電池スタック製造装置はすべての積層材が積層されると、ヒータ 40C をオンにしてガイドボックス 40 内の積層材を加熱する。積層材が所定温度に達すると、エアシリンダ 43A を伸長させ、プレスヘッド 43B を下降させて、積層体を圧縮する。

この熱圧縮の結果、積層体の間に介在する熱硬化性接着剤粉末が硬化して、積層体

同士を接着し、一体化された燃料電池スタック 1 が形成される。

燃料電池スタック製造装置は、その後エアシリンダ 43A を収縮させて、プレスヘッド 43B を上昇位置に戻す一方、昇降装置 42 を駆動して昇降テーブル 41 をガイドボックス 40 の上方へと上昇させる。ガイドボックス 40 の上まで上昇した燃料電池スタック 1 はスタック形成ユニット 24 から撤去され、別ユニットの装置において、エンドプレートとボルト、ナットにより積層方向に締め付けられる。

燃料電池スタック製造装置は、以上の作業を繰り返し実行することで、燃料電池スタック 1 を次々と作成する。

以上の実施例では、積層材間の接着に熱硬化性接着剤粉末を用いているが、熱硬化性接着剤粉末の代わりに熱可塑性接着剤を用いても良い。

感光ドラム 31 の吸着力を高めるために、熱硬化性接着剤粉末にキャリアと称する磁性粒子を混入しても良い。ただし、セパレータ 5A, 5B 及び 6 の材質によっては磁性粒子が電蝕を起こす可能性があり、磁性粒子の混入の可否はセパレータ 5A, 5B 及び 6 の材質に依存する。

あらかじめ固体高分子型電解質膜 3 と GLD 4 とを一体化した MEA 2 をカセット 23A にストックする代わりに、これらの部材を異なるカセットから個別にガイドボックス 40 に供給し、スタック形成ユニット 24 における熱圧縮により一体化することも可能である。

セパレータ 5A, 5B 及び 6 には、アノードガス通路 10A 及び/ またはカソードガス通路 10B のみを形成しているが、他に冷却液の通路や加湿用の水通路を形成したセパレータを用いることも可能である。

この燃料電池スタック製造装置によれば、ガイドボックス 40 により積層材を正確に位置決めしつつ、燃料電池スタック 1 を少ないコストで製造することができる。

2004 年 5 月 20 日を出願日とする日本国における特願 2004-150157 号の内容を

ここに引用により合体する。

次にこの発明の第 2 の実施例を説明する。

FIG. 9 を参照すると、この実施例による燃料電池製造装置は、電解質膜 105 と、一対のセパレータ 120 と、触媒層をコーティングした一対のガス拡散層 (GDL) 121 と、を一体化することで燃料電池を組み立てる。

燃料電池製造装置は、セパレータ 120 と GDL 121 をセパレータ/GDL アッセンブリ 102 として一体化する一対のサブ組立ライン 101A と 101B と、一対のセパレータ/GDL アッセンブリ 102 の間に電解質膜 104 を供給する電解質膜供給ユニット 104 と、一対のセパレータ/GDL アッセンブリ 102 で電解質膜 104 を挟持して一体化する一体化ユニット 103 を備える。

サブライン 101A と 101B の一方は、燃料電池のアノード側のセパレータ/GDL アッセンブリ 102 を組み立て、もう一方は、燃料電池のカソード側のセパレータ/GDL アッセンブリ 102 を組み立てる。

サブライン 101A と 101B はそれぞれ、セパレータコンベア 118 を備え、セパレータコンベア 118 が搬送するセパレータ 120 に、GDL 接合ステージ 116 と、シール組み込みステージ 117 で処理を施すことで、セパレータ/GDL アッセンブリ 102 を製造する。セパレータコンベア 118 はさらに完成したセパレータ/GDL アッセンブリ 102 を、一体化ユニット 103 へと搬送する。セパレータコンベア 118 には一定間隔でセパレータ 120 が供給される。

セパレータコンベア 118 はセパレータ 120 を所定位置に保持するための保持構造を備える。保持構造として、セパレータ 120 の前後の側面に溝を形成し、この溝に係合する爪をセパレータコンベア 118 に設けることが考えられる。この場合に、セパレータコンベア 118 へのセパレータ 120 の供給は、セパレータ 120 の溝にセパレータコンベア 118 の爪を侵入させつつ、セパレータ 120 をセパレータコンベア 118 の側方

から中央に向けてスライドさせることで行う。また、完成状態の燃料電池のセパレータコンベア 118 からの取り外しは、セパレータ 120 をセパレータコンベア 118 の側方へとスライドさせることで行う。

なお、FIG. 9 は燃料電池製造装置の構成を概念的に示すものであり、構成部材の物理的な寸法を示すものではない。例えばセパレータコンベア 118 の屈曲部の半径は、図示された状態よりずっと大きく、また屈曲角度も 180 度とは限らない。

サブライン 101A と 101B は、GDL 接合ステージ 116 とシール組み込みステージ 117 にそれぞれ治具 122 を備える。GDL 接合ステージ 116 の治具 122 は GDL 121 を把持し、セパレータコンベア 118 が搬送中のセパレータ 120 に GDL 121 を接合する。セパレータ 120 の GDL 121 との接合面にはあらかじめ接着剤が塗布されており、この操作の結果、セパレータ 120 と GDL 121 が一体化される。一方、GDL 121 の治具 122 に臨む面にはあらかじめ、アノードまたはカソードを構成する触媒、を含む電解質が塗布などの方法でコーティングされている。

シール組み込みステージ 117 の治具 122 はシール材 123 を把持する。シール材 123 にはあらかじめ接着剤が塗布されている。治具 122 はセパレータコンベア 118 が搬送中のセパレータ 120 に、GDL 121 の外側において、シール材 123 を接着する。

セパレータコンベア 118 は、サブライン 101A と 101B でこのようにして組み立てられた一対のセパレータ/GDL アッセンブリ 102 を、相対する向きで一体化ユニット 103 へと搬送する。

一方、電解質膜供給ユニット 104 は、電解質膜 105 を巻いたロール 107 と、ロール 107 から電解質膜 105 を一体化ユニット 103 へと送り出す一対の搬送ノズル 109A と、一対の整流板 109B と、吸引装置 110 と、剥離ノズル 108 を備える。ロール 107 はサーボモータに回転駆動される。

電解質膜 105 は固体高分子型電解質膜で構成され、表面を保護フィルム 106 で保

護した状態で、ロール 107 として燃料電池製造装置に供給される。保護フィルム 106 は電解質膜 105 がロール状に巻かれる際に電解質膜 105 同士の接触により生じる不具合を防止するとともに、搬送あるいは保管時の電解質膜 105 の湿度劣化を防止する機能を果たす。

一对の搬送ノズル 109A はロール 107 から引き出された電解質膜 105 の両面に、電解質膜 105 を一体化ユニット 103 に向けて誘導する搬送気流を噴出する。一对の整流板 109B は搬送気流を一体化ユニット 103 に向けて整流する。また、吸引装置 110 は一体化ユニット 103 を通過した搬送気流を電解質膜 105 とともに吸引する。これにより、電解質膜 105 を適度の張力のもとで牽引し、電解質膜 105 の搬送機能を高めるとともに、電解質膜 105 のシワや弛みを防止して、電解質膜 105 の好ましい平面形状を維持する。

搬送ノズル 109A が吹き出す搬送気流の湿度を適切に管理することにより、電解質膜 105 を好ましい含水率に維持しつつ統合ユニット 103 に供給することができる。

剥離ノズル 108 は、サーボモータの回転と搬送ノズル 109A の搬送気流によってロール 7 から送り出される電解質膜 105 と保護フィルム 106 の間に保護フィルム除去気流を噴出し、電解質膜 105 から保護フィルム 106 を剥離させる。電解質膜 105 と保護フィルム 106 との間への保護フィルム除去気流の侵入を容易にするために、剥離ノズル 108 の先端はロール 7 の曲線部分を向くようにセットされる。好ましくは、保護フィルム除去気流についても湿度を適切に管理して、一体化ユニット 103 に高品質の電解質膜 105 を供給する。

剥離ノズル 108 から噴出する保護フィルム除去気流は、図に示すように、電解質膜 105 の送り出し方向と逆向きである。したがって、保護フィルム除去気流は一体化ユニット 103 に向けて送り出される電解質膜 105 に適度の張力を与えて、弛みを防止する作用をもたらす。

以上の構成のもとで、電解質膜供給ユニット 104 はロール 7 から電解質膜 105 を一体化ユニット 103 に向けて徐々に送り出す。電解質膜供給ユニット 104 は一体化ユニット 103 の作業中は、電解質膜 105 の送り出しを行わない。そのため、電解質膜 105 の送り出しは一体化ユニット 103 の作業に応じて断続的に行われる。また、一対のセパレータコンベア 118 についても、GDL 接合ステージ 116 とシール組み込みステージ 117 及び一体化ユニット 103 の作業中は、セパレータ 120 の搬送を行わない。このために、GDL 接合ステージ 116 とシール組み込みステージ 117 及び一体化ユニット 103 の各作業は同期して行うようにする。

一体化ユニット 103 は、一対のセパレータコンベア 118 によって搬送されたセパレータ/GDL アッセンブリ 102 を、それらの間に搬送された電解質膜 105 の所定位置に接合する。そのために、一体化ユニット 103 はセパレータ/GDL アッセンブリ 102 を電解質膜 105 に圧着する圧着治具と電解質膜 105 を切断するカッタとを備える。

電解質膜供給ユニット 104 によって、一対のセパレータ/GDL アッセンブリ 102 の間に電解質膜 105 を侵入させた後、一体化ユニット 103 は、圧着治具を駆動して一対のセパレータ/GDL アッセンブリ 102 を電解質膜 105 に圧着する。また、カッタを駆動して整流板 109B と一体化ユニット 103 との間で電解質膜 105 を切断する。GDL 121 の表面には電解質がコーティングされており、圧着治具の押し付け力により、電解質が GDL 121 と電解質膜 105 との接合面に隙間なく密着し、セパレータ/GDL アッセンブリ 102 を電解質膜 105 に一体化する。圧着治具に加熱装置を併設することも好ましい。

この燃料電池製造装置においては、サブライン 101A と 101B において、一対のセパレータ/GDL アッセンブリ 102 が同期的に製造され、セパレータコンベア 118 によって同期的に一体化ユニット 103 に搬送される。電解質膜供給ユニット 104 によ

る電解質膜 105 の送り出しはセパレータコンベア 118 によるセパレータ/GDL アッセンブリ 102 の搬送と同期して行われる。したがって、電解質膜供給ユニット 104 は 1 スパン分の電解質膜 105 の送り出しと、GDL 接合ステージ 116 とシール組み込みステージ 117 及び一体化ユニット 103 における処理期間中の待機とを、交互に繰り返す。

待機状態の電解質膜供給ユニット 104 は、ロール 7 を駆動するサーボモータを停止させ、搬送ノズル 9A から吹き出す搬送気流によって電解質膜 105 を先端が整流板 9B の間から僅かに一体化ユニット 103 に向けて突出した状態で保持する。電解質膜 105 を送り出す場合には、サーボモータによってロール 7 を回転させると、電解質膜 105 が搬送ノズル 9A と吸引装置 110 による所定の張力を保って一体化ユニット 103 へと送り出される。電解質膜 105 の送り出しは、好ましくは 1 スパン分を一度に行わずに、間欠的にセパレータ/GDL アッセンブリ 102 の間に送り込む。セパレータ/GDL アッセンブリ 102 の間に送り込まれた電解質膜 105 は、治具がセパレータ/GDL アッセンブリ 102 を圧着するまでは、搬送ノズル 9A が吹き出す搬送気流によって、両側のセパレータ/GDL アッセンブリ 102 と非接触状態を保つ。

電解質膜 105 が FIG. 10 に示すように、セパレータ/GDL アッセンブリ 102 の間に全面的に侵入した後、治具がセパレータ/GDL アッセンブリ 102 を電解質膜 105 に圧着する。

以上のプロセスを繰り返すことで、燃料電池が次々と出来上がる。出来上がった燃料電池はストック場所へと順次搬出される。

この実施例では、セパレータ/GDL アッセンブリ 102 で電解質膜 105 を挟持しているが、セパレータ 120 を含まずに一对の GDL 121 のみで電解質膜 105 を挟持するケースにおいてもこの発明を適用することができる。

以上のように、この燃料電池製造装置によれば、搬送ノズル 109A から噴出する搬

送気流によって電解質膜 105 を送り出すので、電解質膜 105 に傷や異物が付着するのを防止できる。また、送り出される電解質膜 105 に搬送気流が適度の張力を及し、電解質膜 105 にシワや弛みができるのを防止する。したがって、電解質膜 105 を好ましい状態で一体化ユニット 103 に供給することができる。

2003 年 11 月 20 日を出願日とする日本国における特願 2003-391044 号の内容をここに引用により合体する。

以上のように、この発明をいくつかの特定の実施例を通じて説明して来たが、この発明は上記の各実施例に限定されるものではない。当業者にとっては、クレームの技術範囲でこれらの実施例にさよざまな修正あるいは変更を加えることが可能である。

適用産業分野

以上のように、この発明は、ガイドボックスを用いて積層材を積層するので、簡易な構成で積層材の位置決めを精度良く行える。また、燃料電池スタックを少ないコストで製造することができる。この発明は、特に固体高分子型の燃料電池スタックの製造に適用することで好ましい効果をもたらす。

この発明の実施例が包含する排他的性質あるいは特長は以下のようにクレームされる。

請求の範囲

1. 所定の順番で積層された複数の積層材 (2, 5A, 5B, 6) を備える燃料電池スタック

(1) の製造方法において：

積層材 (2, 5A, 5B, 6) を、加熱により固化する接着剤 (7) を介して、ガイドボックス (40) 内に所定の順番に積層する積層プロセスと；

ガイドボックス (40) 内に積層された積層材 (2, 5A, 5B, 6) に熱圧縮を加えて、積層材 (5A, 5B, 6) を一体化する一体化プロセスと；
を含む。

2. クレーム 1 の製造方法において、積層プロセスは、接着剤 (7) を表面に適用した積層材 (5A, 5B, 6) の間に、接着剤 (7) を適用しない積層材 (2) を挟み込むプロセスを、含む。

3. クレーム 2 の製造方法において、接着剤 (7) を適用しない積層材 (2) は、ガスの供給に応じて発電反応を生起する膜電極複合体 (2) を含み、接着剤 (7) を表面に適用した積層材 (5A, 5B, 6) は、膜電極複合体 (2) にガスを供給するガス通路 (10A, 10B) を形成したセパレータ (5A, 5B, 6) を含む。

4. クレーム 3 の製造方法において、製造方法は膜電極複合体 (2) を加湿するプロセス、をさらに含む。

5. クレーム 3 または 4 の製造方法において、製造方法は、セパレータ (5A, 5B, 6) の帯電させた表面に、逆の極性に帯電した接着剤 (7) の粉末を、付着させる粉末付着

プロセス、をさらに含む。

6. クレーム 5 の製造方法において、粉末付着プロセスは、所定の帯電パターンのもとで接着剤 (7) の粉末を吸着した感光ドラムを介して、セパレータ (5A, 5B, 6) の表面に接着剤 (7) の粉末を付着させるプロセスを含む。

7. クレーム 3 の製造方法において、セパレータ (5A, 5B, 6) は両面にガス通路 (10A, 10B) を形成した中間セパレータ (6) と、片面にのみガス通路 (10A, 10B) を形成した端部セパレータ (5A, 5B) とを備え、積層プロセスは、ガイドボックス (40) 内に最初に端部セパレータ (5A, 5B) を積層するプロセスと、ガイドボックス (40) 内に最後に端部セパレータ (5A, 5B) を積層するプロセスとを含む。

8. クレーム 1 の製造方法において、積層プロセスはガイドボックス (40) 内に積層された積層材 (2, 5A, 5B, 6) の厚さの増大に応じて、ガイドボックス (40) 内に積層された積層材 (2, 5A, 5B, 6) の支持位置を低下させるプロセスをさらに含む。

9. 所定の順番で積層された複数の積層材 (2, 5A, 5B, 6) を備える燃料電池スタック (1)、の製造装置において：

積層材 (5A, 5B, 6) を、加熱により固化する接着剤 (7) を介して、ガイドボックス (40) 内に所定の順番に積層する ガイドボックス (40) と；

ガイドボックス (40) 内に積層された積層材 (5A, 5B, 6) に熱圧縮を加える熱圧縮メカニズム (40C, 43) と；

を備える。

10. クレーム 9 の製造装置において、製造装置は、接着剤 (7) を表面に適用した積層材 (5A, 5B, 6) と、接着剤 (7) を表面に適用しない積層材 (2) とを交互に ガイドボックス (40) に供給する積層材供給ユニット (20)、をさらに備える。

11. 電解質膜 (102) を一対のセパレータ (120) で挟持した燃料電池、の製造方法において：

一対のセパレータ (120) を所定の隙間をあけて対峙させるセパレータ配置プロセスと；

電解質膜 (105) の両面に搬送気流を適用して電解質膜 (105) を隙間に侵入させる電解質膜侵入プロセスと；

を含む。

12. クレーム 11 の製造法において、燃料電池はセパレータ (120) と電解質膜 (102) との間にガス拡散層 (121) を備え、製造方法はセパレータ配置プロセスの実行に先立ち、各セパレータ (120) にガス拡散層 (121) を固定するプロセスを、さらに含む。

13. クレーム 11 の製造方法において、製造方法は一対のセパレータ (120) の間に侵入した電解質膜 (105) を搬送気流とともに吸引するプロセス、をさらに含む。

14. クレーム 11 の製造方法において、製造方法は搬送気流を整流するプロセス、をさらに含む。

15. クレーム 11 の製造方法において、電解質膜侵入プロセスは電解質膜 (105) を間欠的に隙間に侵入させるプロセスを含む。

16. クレーム 11 の製造方法において、製造方法は搬送気流をあらかじめ所定の湿度に調整するプロセス、をさらに含む。

17. クレーム 11 の製造方法において、電解質膜 (105) は保護膜 (106) に覆われた状態で提供され、製造方法は保護膜 (106) を気流を用いて電解質膜 (105) から剥離させるプロセス、をさらに含む。

18. クレーム 17 の製造方法において、電解質膜 (105) はロール (107) として提供され、電解質膜侵入プロセスはロール (107) を回転させつつロール (107) から電解質膜を引き出すプロセス、を含む。

19. 電解質膜 (102) を一対のセパレータ (120) で挟持した燃料電池、の製造装置において：

一対のセパレータ (120) を所定の隙間をあけて対峙させるセパレータコンベア (118) と；

電解質膜 (105) の両面に搬送気流を適用して電解質膜 (105) を隙間に侵入させる搬送ノズル (109A) と；

を備える。

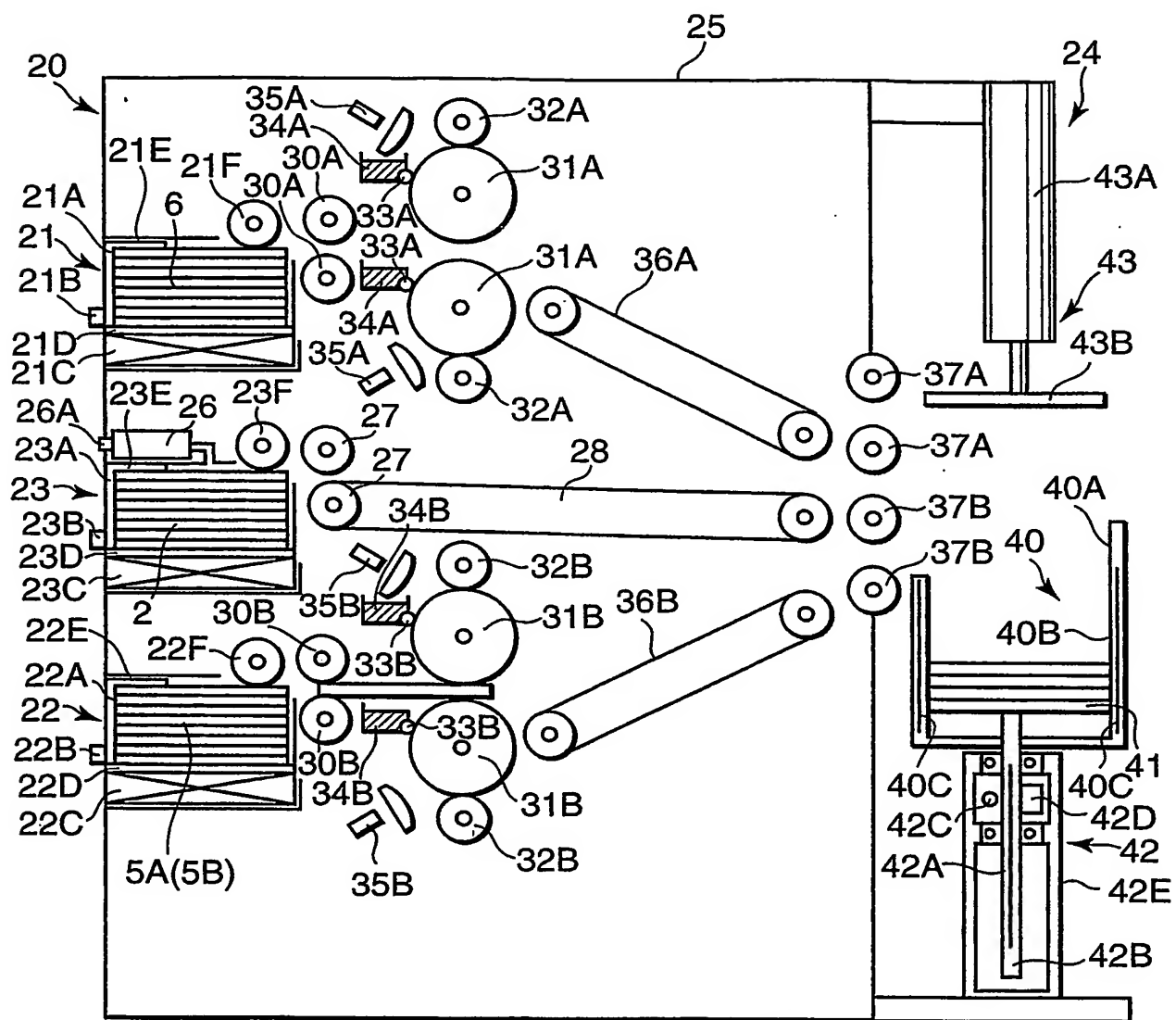


FIG. 1

2/9

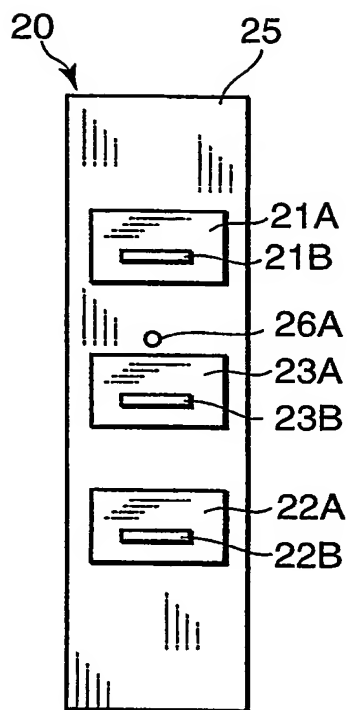


FIG. 2

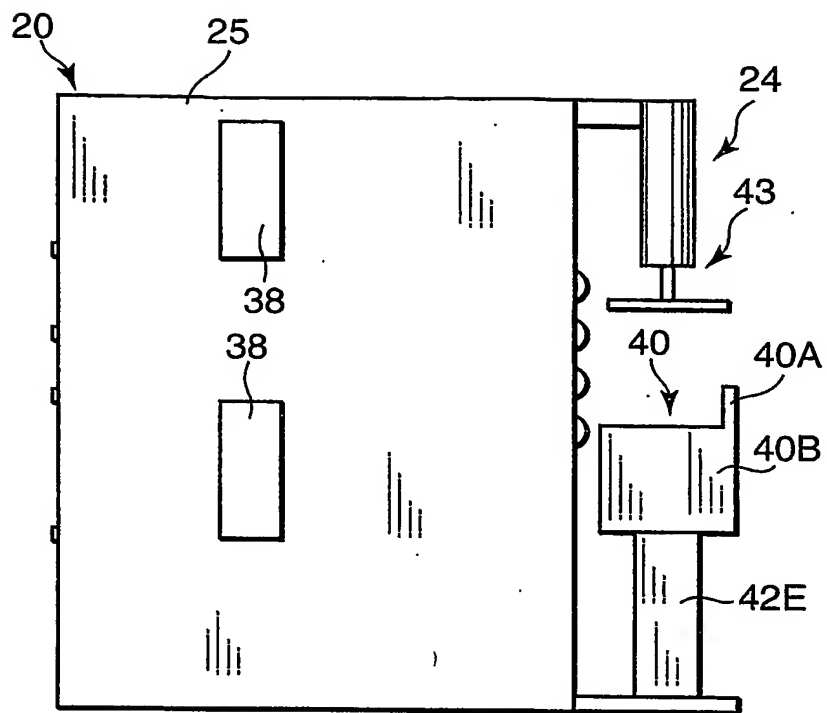


FIG. 3

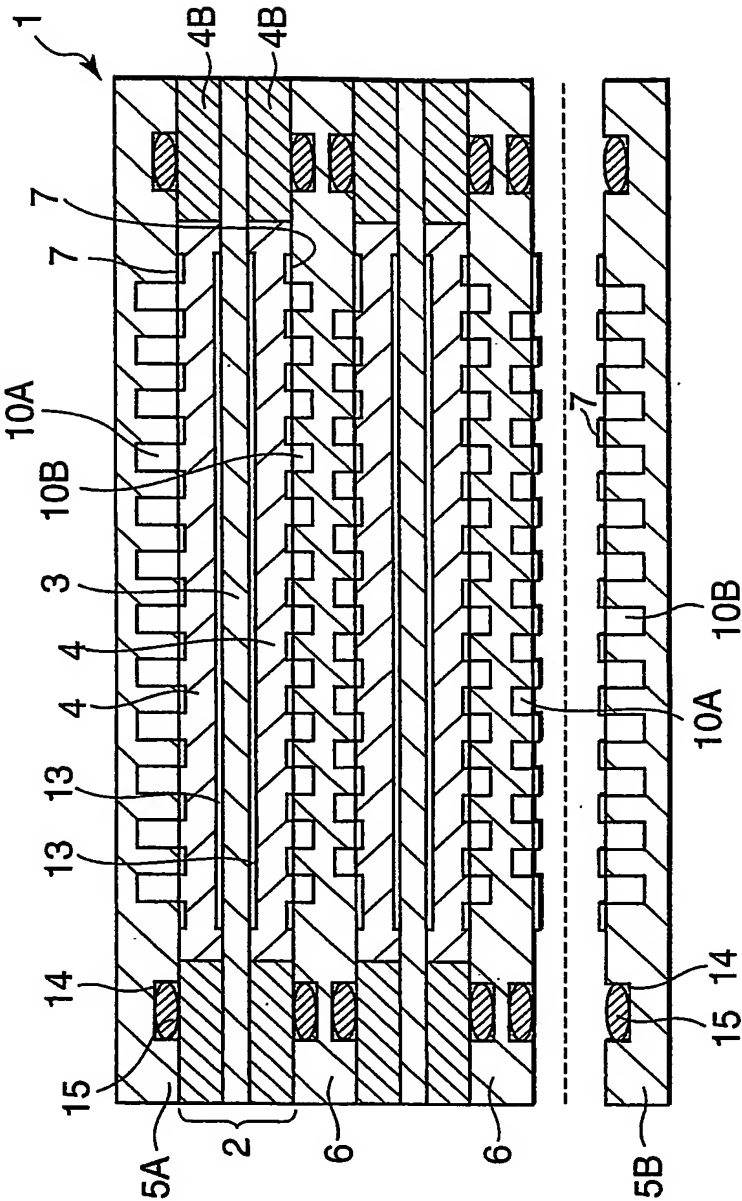


FIG. 4

4/9

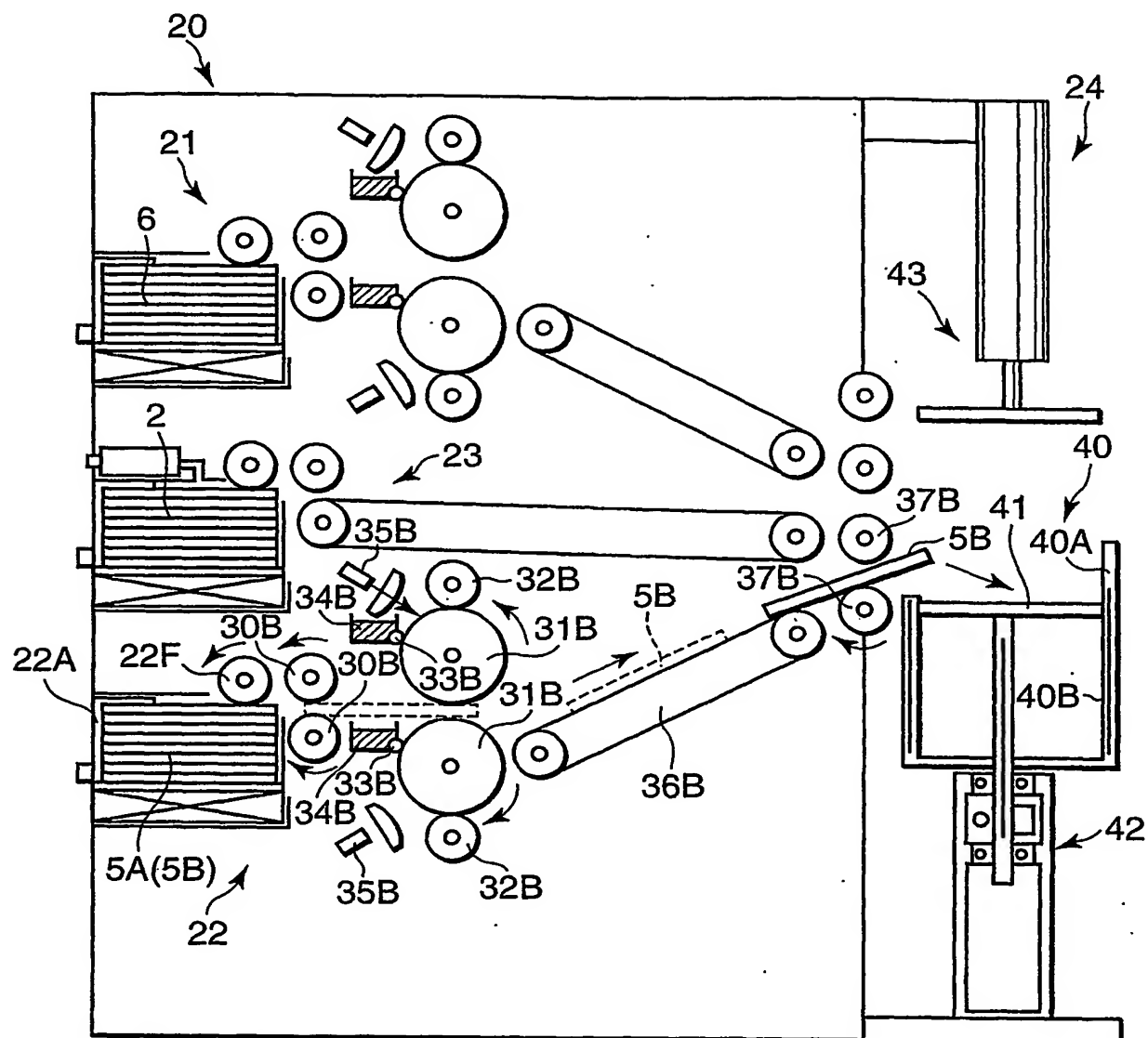


FIG. 5

5/9

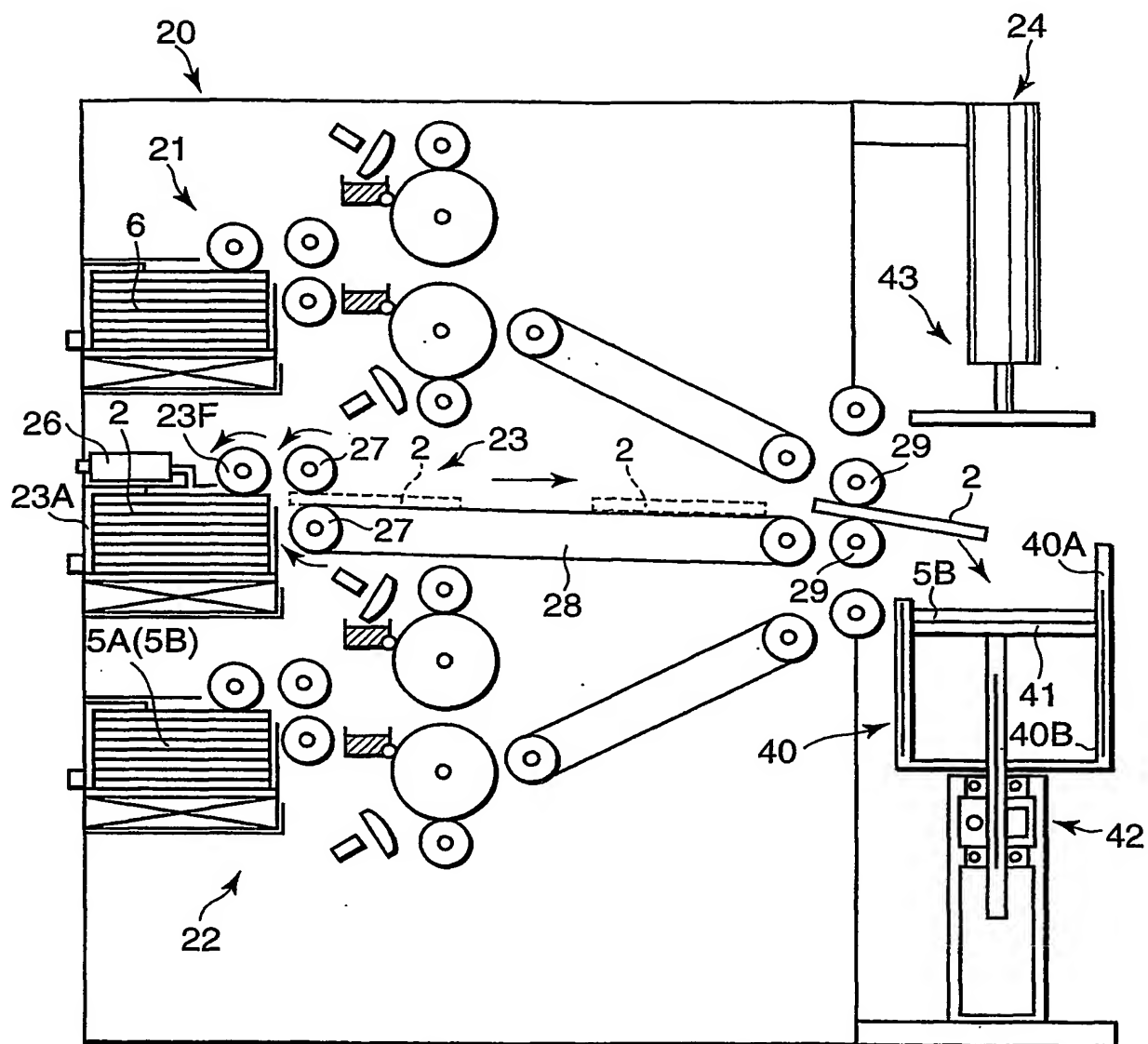


FIG. 6

6/9

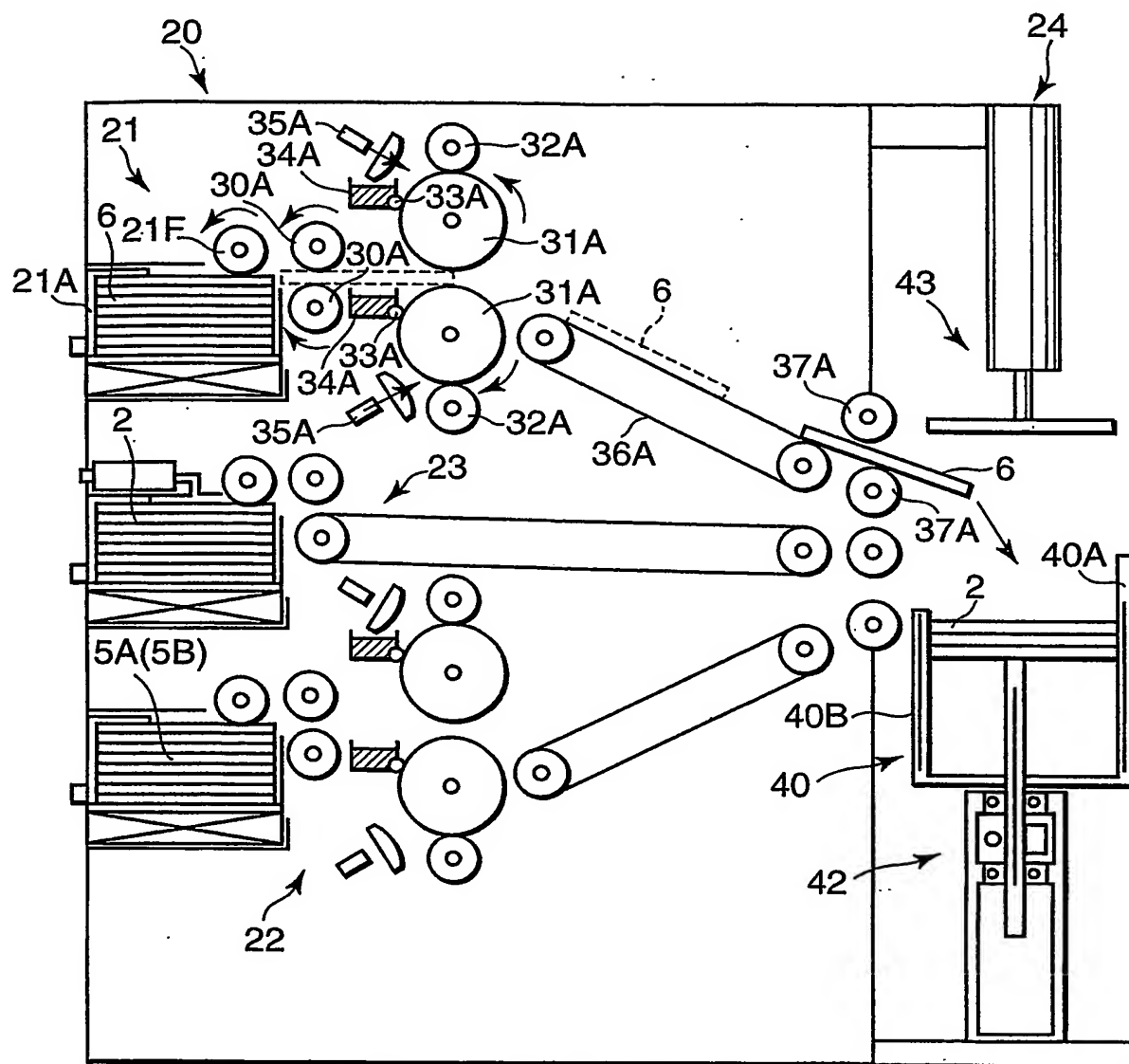


FIG. 7

7/9

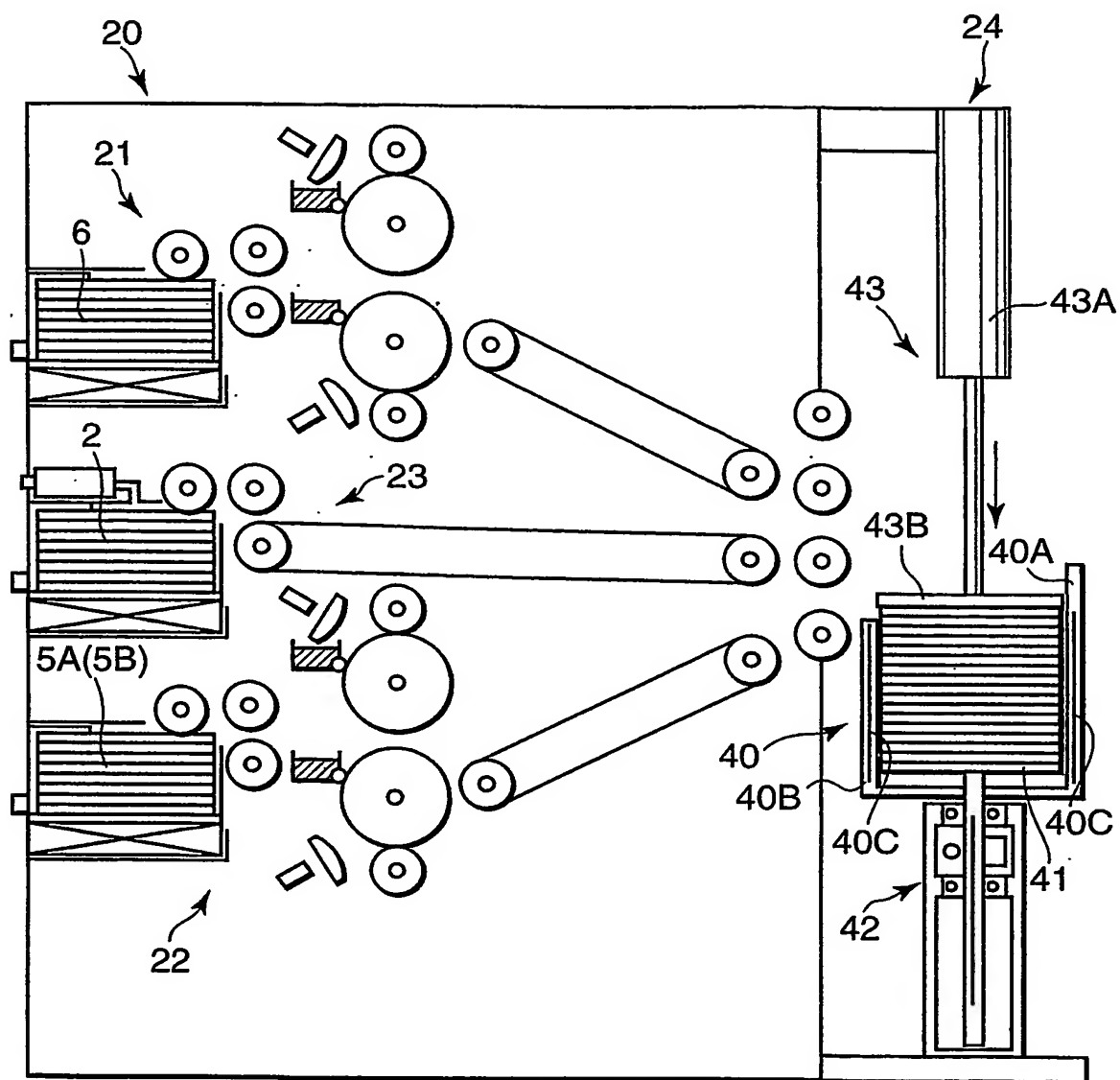


FIG. 8

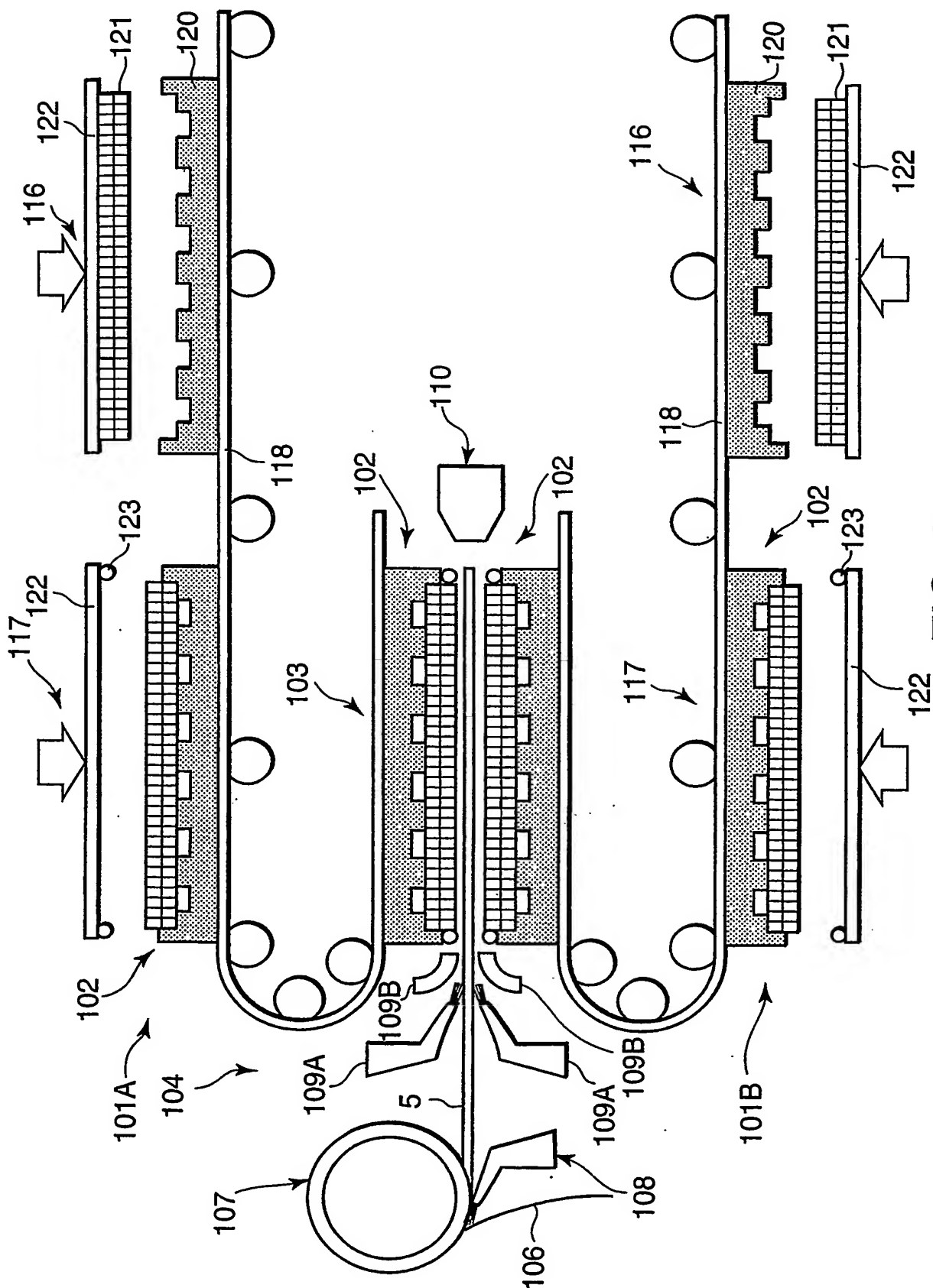


FIG. 9

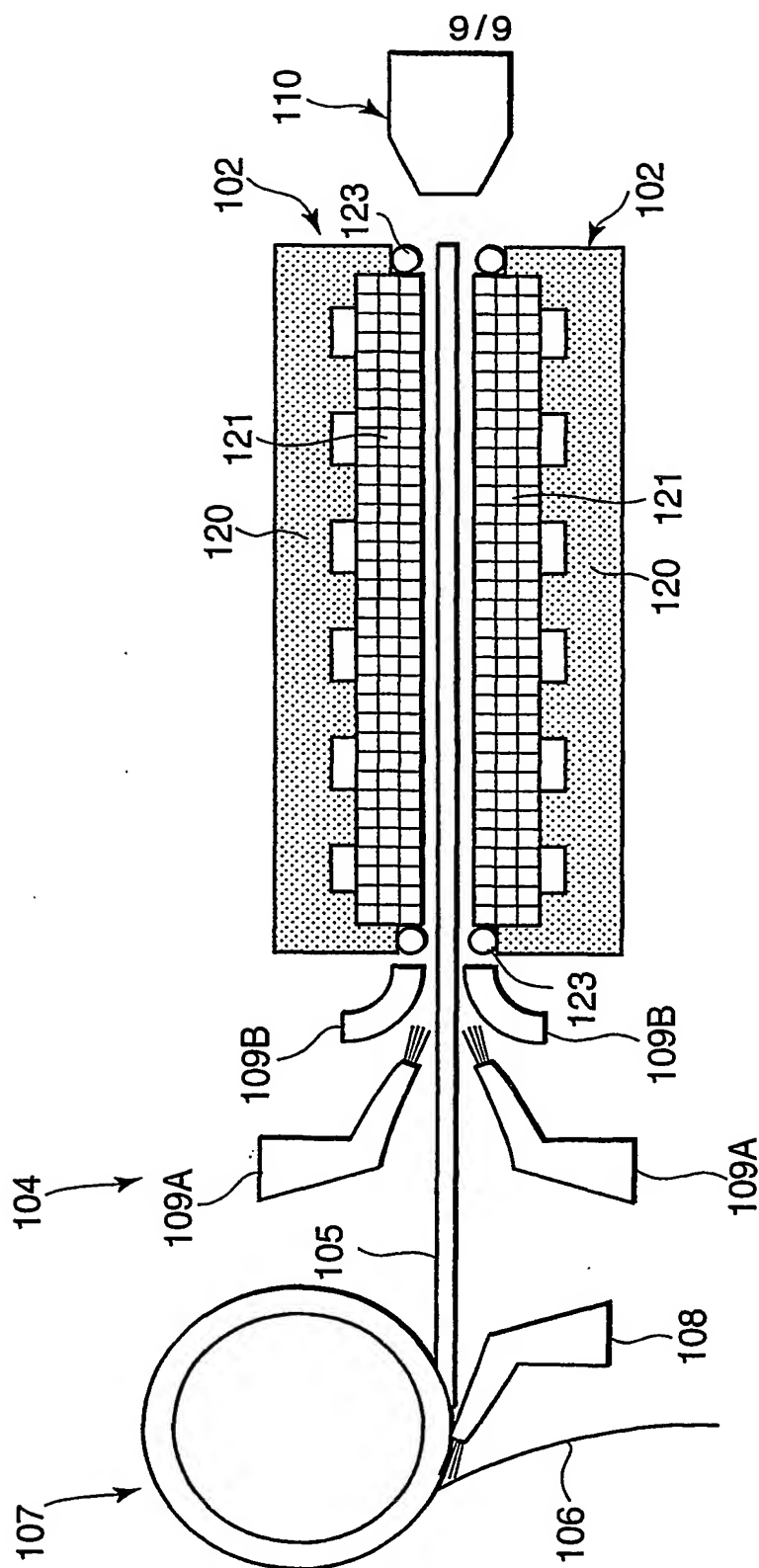


FIG. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016387

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H01M8/24, H01M8/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ H01M8/24, H01M8/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2003-86230 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 March, 2003 (20.03.03), Par. Nos. [0012] to [0021]; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-4, 7-10 5-6
Y A	JP 8-7915 A (Toyota Motor Corp.), 12 January, 1996 (12.01.96), Par. Nos. [0015] to [0036]; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-4, 7-10 5-6
A	JP 2001-236971 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 31 August, 2001 (31.08.01), (Family: none)	11-19

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 February, 2005 (03.02.05)

Date of mailing of the international search report
22 February, 2005 (22.02.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016387

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

In order for inventions of claims to satisfy the requirement of unity of invention, the inventions require a special technical feature that links them to form a single inventive concept. However, as in the "extra sheet," the claims of this international application include the two inventions that are classified into "1-10" and "11-19."

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016387

In order for inventions of claims to satisfy the requirement of unity of invention, the inventions require a special technical feature that links them to form a single inventive concept. However, as seen from the descriptions of the claims, the inventions of claims 1-19 of this international application have no technical feature that makes the inventions link to form a single general inventive concept.

Accordingly, it is apparent that the inventions of claims 1-19 do not satisfy the requirement of unity of invention.

Next, the number of invention groups, or the number of inventions, of the claims of this international application will be examined below, the inventions having special technical features that cause the inventions to link so as to form general inventive concepts.

Of the inventions of claims 1-19, the inventions described as the independent claims are four that are claims 1, 9, 11, and 19, claims 2-8 refer back to claim 1, the invention of claim 10 refers back to claim 9, and the inventions of claims 12-18 refer back to claim 11. In the above, the inventions of claims 1 and 9 link to each other by the matter described in claim 1, and the inventions of claims 11 and 19 link to each other by the matter in claim 11. It is decided that these matters are considered as special technical features. Further, there is no other matter linking the inventions.

As a consequence, the claims of this international application have the two inventions classified into "1-10" and "11-19."

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01M 8/24, H01M 8/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01M 8/24, H01M 8/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2005年
 日本国登録実用新案公報 1994-2005年
 日本国実用新案登録公報 1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 2003-86230 A(松下電器産業株式会社)2003.03.20, 【0012】～【0021】, 【図1】～【図9】(ファミリーなし)	1-4, 7-10 5-6
Y A	JP 8-7915 A(トヨタ自動車株式会社)1996.01.12, 【0015】～【0036】, 【図1】～【図7】(ファミリーなし)	1-4, 7-10 5-6
A	JP 2001-236971 A(富士電機株式会社)2001.08.31(ファミリーなし)	11-19

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 03.02.2005

国際調査報告の発送日 22.2.2005

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 小川 進

4X 8414

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲に記載されている一群の発明が単一性の要件を満たすには、その一群の発明を単一の一般的発明概念を形成するように連関させるための、特別な技術的特徴の存在が必要であるところ、(特別ページ)に記載したように、この国際出願の請求の範囲には、「1～10」、「11～19」に区分される2個の発明が記載されていることとなると認めた。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

請求の範囲に記載されている一群の発明が単一性の要件を満たすには、その一群の発明を単一の一般的発明概念を形成するように連関させるための、特別な技術的特徴の存在が必要であるところ、この国際出願の請求の範囲1～19に記載されている一群の発明は、その請求の範囲の記載からして、その一群の発明を単一の一般的発明概念を形成するように連関させるための技術的特徴すら存在していない。

よって、この国際出願の請求の範囲1～19に記載されている一群の発明が発明の単一性の要件を満たしていないことは明らかである。

次に、この国際出願の請求の範囲に記載されている、一般的発明概念を形成するように連関させるための特別な技術的特徴が存在している発明の群の数、すなわち、発明の数につき検討する。

請求の範囲1～19の発明のうち、独立請求の範囲の発明として記載されているのは、請求の範囲1と9と11と19にそれぞれ記載されている4個の発明であり、請求の範囲2～8の発明は請求の範囲1の記載を引用して記載され、請求の範囲10の発明は請求の範囲9の記載を引用して記載され、請求の範囲12～18の発明は請求の範囲11の記載を引用して記載されているところ、請求の範囲1と9記載の発明は、請求の範囲1記載の事項自体で連関し、請求の範囲11と19記載の発明は、請求の範囲11記載の事項自体で連関しており、それらの事項自体は特別な技術的特徴となり得ると認める。また、他に複数の発明を連関させている事項は見出し得ない。

そうすると、この国際出願の請求の範囲には、「1～10」、「11～19」に区分される2個の発明が記載されていることとなると認める。